

# 経営哲学に関するテキストを用いたランキング型質問応答システム

三品 博崇<sup>†</sup> 青山 敦<sup>‡</sup> 前田 亮<sup>¶</sup>

<sup>†</sup> 立命館大学情報理工学研究科 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1

<sup>‡</sup> 立命館大学テクノロジー・マネジメント研究科 〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町 2-150

<sup>¶</sup> 立命館大学情報理工学部 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1

E-mail: <sup>†</sup> is0281vs@ed.ritsumei.ac.jp, <sup>‡</sup> aoyama@mot.ritsumei.ac.jp, <sup>¶</sup> amaeda@is.ritsumei.ac.jp

**あらまし** 近年、様々な企業で不正などが増えている。これらのことが起こるのは企業のきちんとしたルールや経営に対する理念や哲学が欠落していることから起こることだと考えられる。本論文では、稲盛和夫氏の講演録と経営問答および書籍をテキスト化したものを用いて経営者を対象とした質問応答システムを提案する。提案手法は、まず質問文を解析し、質問文から得た名詞の検索語と word2vec により拡張した検索語を用いて文書検索を行う。そして、文書検索から得られた文書に対してどの部分が質問の回答になるかを、深層学習を用いて特定および抽出し、最後に抽出した文をランキング形式でユーザに提示する質問応答システムを提案する。

**キーワード** 質問応答システム, 経営哲学, 深層学習, word2vec

## 1. はじめに

近年、大企業を含む様々な企業で不正などの発覚により大きな損害を被ったり信頼をなくす企業が増えてきている。これらが起こる原因の一つとして企業のきちんとしたルールや経営に対する理念や哲学が欠落していることが考えられる。また、経営者としてまだ未熟な人には、どのように経営をして行かなければならないのかを考えることは難しいと思われる。こういったことに関する方法や疑問などに答える質問応答システムを構築することにより、ユーザが必要とする情報を容易に入手できると考えられる。

質問応答システムにおける質問は、**factoid** 型と **non-factoid** 型の二つに分類することができる。**factoid** 型は名称や日付・数値など事実に基づく正答を求める質問である。**non-factoid** 型は理由や事象の説明に基づく正答を求める質問である。**non-factoid** 型質問応答システムでよく扱われる質問は「～はどんな人ですか?」「～とはなんですか?」のような質問に答える定義型質問応答、「なぜ～ですか?」「～の原因はなんですか?」のような質問の **Why** 型質問応答、「～はどうですか?」「どうすれば～できますか?」のような **How** 型質問応答の 3 種類である。

**factoid** 型, **non-factoid** 型それぞれにおいて研究が盛んであり、多くのシステムも開発されている。しかし、一般的な質問応答システムは事実による回答を抽出するものがほとんどであり、特定の人物の考えをベースとした質問応答システムは筆者の知る限り存在しないと考えられる。これは、特定の人の考えなどを考慮するには、その人物の喋り方やよく使用する単語などを分析する必要があるため、実現するのが困難だったのではないかと考えられる。

経営に対する考え方に関して、近年では、経営哲学というものが経営者の中で関心が出てきており、経営哲学をベースにして経営をする経営者が増えてきている。

経営哲学とは、経営の手法を哲学と織り交ぜたものであり、京セラ創始者である稲盛和夫氏による経営手法である。特に経営哲学は、自分のことしか考えないのではなく相手のことも考えるという「利他の心」をベースとした考え方である。現在の多くの経営者がこの経営哲学を学ぶ為に、稲盛和夫氏本人が経営者の質問に答える盛和塾に参加している。この経営哲学によって稲盛和夫氏は会社を大きくす

ることに成功しており、また企業の再建にも貢献をしている。経営哲学に関する質問応答システムを実装することによって、その都度の状況に応じて質問をすることが可能になり、その回答を参考にすることによって不正や損害などを防ぐ一助になると思われる。

本研究では、稲盛和夫氏の経営哲学に関する講演録や書籍をテキスト化したものを用いたランキング型質問応答システムを構築する。

## 2. 関連研究

特定の人物の考えを回答とする質問応答システムの研究は著者の知る限り存在しないと考えられる。ここでは non-factoid 型および Why 型質問応答についての研究を述べる。

渋沢ら[1]は、Why 型質問を表す文と、その回答を表す文の、文章内における位置関係に着目した Why 型質問応答システム RE:Why を実装した。この研究では質問者は検索語を入力し、検索語のみ、検索語 + 「なぜ」、検索語 + 「どうして」の 3 種類のクエリから Google 検索により文書を取得する。取得した文書に対して渋沢らが作成した理由語、前方指示語、後方指示語、疑問語を質問に対する回答として抽出する特徴語とし、これらの特徴語を用いて、文書中から質問に対する回答となりうる範囲を特定する。本手法の精度は Google の最大精度が 41.5% に対して 60.7% と、精度が 19.2% 向上している。本研究では回答候補抽出でこの手法を使用する。

車ら[2]は、文章構造を用いた Why 型質問応答システムを提案している。車らは回答候補検索で得られた回答候補に対して Personalized PageRank 手法によって回答候補のランキングをしている。Personalized PageRank[3]とは文書の重要文抽出でよく用いられる手法であり、PageRank の Random Suffer Model に優先すべきノードにジャンプするテレポーテーション確率を導入したものであり、既存手法に比べて Personalized PageRank 手法の方が性能が向上することを示した。

## 3. 提案手法

本節では、本研究で提案する質問応答システムの手法について述べる。本研究では経営に特化した non-factoid 型の質問応答システムを目指す。本システムの概要を図 1 に示す。質問文は質問者が入力し

た文であり、通常の質問応答システムと同じように質問文解析、文書検索、回答候補抽出、回答選択の流れで処理する。

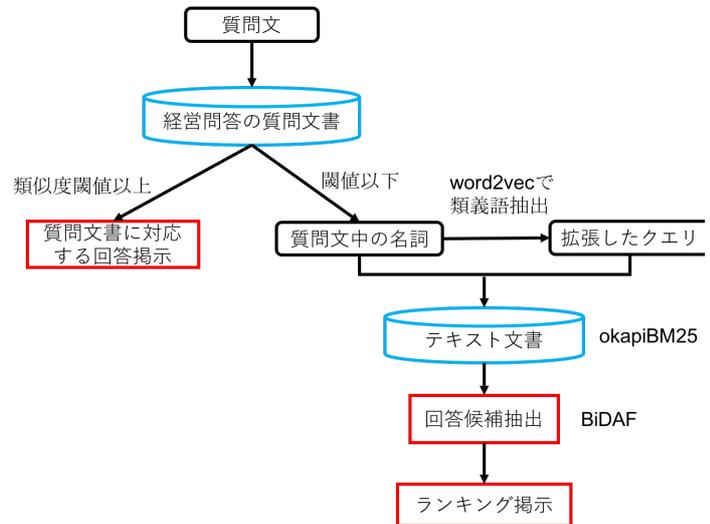


図 1 提案手法の概要図

### 3.1. 質問解析

質問解析では、まず、データセットの一部である経営問答の質問と同じ内容のものかどうかをコサイン類似度により判定する。コサイン類似度のスコアが閾値以上であれば、経営問答の質問に対する回答をユーザーに提示する。閾値を下回った場合、データセット中の講演録および書籍テキストから回答と思われる文を抽出する。経営問答とは経営者の質問とそれに対する稲盛氏の回答をテキスト化したものである。ここで経営問答のみを利用するのはユーザーが入力した質問文が経営問答にある質問と類似する質問であれば、その質問のペアである回答を提示するのが最もユーザーの要求に適切であると考えたからである。

#### 3.1.1. テキストデータ

本研究では、テキストデータとして、テキスト化された経営問答と、稲盛和夫氏の講演録と書籍をテキスト化したものを使用した。それぞれのデータ件数を以下に示す。

- 経営問答テキスト：137 件
- 講演録：356 件
- 書籍テキスト：2826 件

### 3.2. 文書検索

本研究では、文書検索手法として Okapi BM25 を使用した。質問文から抽出した名詞に対して word2vec によるクエリ拡張を行う。word2vec[4][5]はニューラルネットワークを用いた単語の分散表現であり、単語に対する意味的な計算を可能にする。word2vec によって追加したクエリを含む各クエリの文書に対するスコアを計算し、閾値を超えた文書を回答候補文書とする。

また、質問文から抽出したクエリにおいて一つでも okapi BM のスコアが 0 のクエリがある場合、その文書は回答候補文書から除外する。これは質問文から抽出したクエリがその文書に存在しないため、質問に対する回答がその文書に含まれている可能性が低いと考えられるからである。

### 3.3. 回答候補抽出

3.2.節で取得した回答候補文書に対して、各文書の文中から質問に対する適切な回答を抽出する。本研究では深層学習を用いた機械読解モデルの一つである BiDAF[6]を用いる。BiDAF は深層学習を用いた回答予測モデルであり、抜き出す回答の開始位置と終了位置を予測し、最も確率が高いスパンの単語列を答えるモデルである。本研究ではこの手法によって抽出した文を回答候補とする。

### 3.4. 回答選択

3.3 節で抽出した回答候補に対して、重要度を計算し、ランキングを行う。本研究では、ランキング手法として Shashi ら[7]の手法を利用した。Shashi らは文書中の各文に対する重要度のランク付けを強化学習で学習する手法を提案している。Shashi らの研究では、1 文単位で重要度のランク付けをしているが、本研究では 3.3 節で抽出した文章単位で重要度のランク付けを行う。また強化学習であることから、将来的に、ランキングされた状態で提示された回答に対して、ユーザが自分に適していると思った回答を選び、それをフィードバックすることでより個々のユーザに対応した質問応答システムが可能になるのではないかと考えられる。

## 4. 評価実験

本節では、回答候補抽出の提案手法についての実験および評価について述べる。回答選択については、今回は質問文と回答候補文との名詞のコサイン類似度でランキング化する。

本手法の実験における質問と抽出した回答候補文を表 1 に示す。またランキング表示された結果について平均逆順位と平均適合率による結果を表 2 に示す。

文書検索では、文書数は講演録テキストと書籍テキストの 3182 件を検索対象とした。また、文書検索で取得する件数は BM25 の値が高い上位 20 件までとした。

回答候補抽出に関して、BiDAF の学習データとして経営問答テキスト 137 件と書籍テキストから 368 件の合計 505 件を学習データとして実験を行った。

## 5. 考察

回答候補選択では、文書検索から取得した文書に対して自動的に回答の範囲を抽出することができていた。しかし、結果を見ると、質問とは関係がない文を取り出しているように見受けられた。これは文書検索の時点で検索漏れがあり、上位 20 件に適切な回答となるものが少なかったか、BiDAF の学習データが 505 件と少なかったために適切に抽出できなかったのではないかと考えられる。

回答選択では、回答順位が下位の方が回答に適していると思われる文が提示されていることがわかる。これは 4 節で述べたように回答に適しているかどうかではなく、文章が長いものほど上位にランキングされやすくなっているためであると考えられる。回答選択ではランキング形式でユーザに提示するのは変わらないが、提案手法ではコサイン類似度から強化学習によるランキング手法に変更している。Shashi らの強化学習を用いた手法を文章単位で行うことによって、文章の長さにとらわれずにランキング化できるのではないかと考えている。

## 6. まとめ

本研究では、経営哲学に関する質問応答システムにおける質問解析、文書検索、回答候補抽出、回答選択の手法を提案した。今後は回答選択の提案手法について実験・評価を行い、以前の提案手法と比較検討を行っていく予定である。回答候補抽出においては、抽出はできたが、質問文に適した回答を抽出したとは言えない結果であった。今後は抽出についてさらに精度を向上できる手法を検討する。また回答選択のランキングにおいては抽出した文書の重要度を用いており、質問文に関しては何も考慮がされていないため、今後は質問文も考慮に入れた上でランキングを行う予定である。

表 1 評価実験における質問と回答の一部

質問	なぜ利己で経営をしてはいけないのか
4 位	考え方が狂っただけで、人生のすべてが変化する   この「考え方」が大事だということを示す事例に、次のようなものがあります。例えば、「能力」や「熱意」は十分にあるのに、どうしたはずみか世を拗

	ねて生きているような人がいます。世は矛盾に満ち、不公平であると断じ、そんな社会なら斜に構えて生きようと、テロ行為に走るような人たちは、もともと高邁な理想があったとしても、いつのまにか考えが独善的になり、利己的な手段を使ってでも理想を実現しようとしますから、人生の結果はマイナスになってしまうのです。
9位	心の中にある利他の心で物事を考えるようにしなければなりません。判断をするときに、損か得かという判断基準で物事を考えるのではなくて、善悪で考える。これは人類にとって、みんなにとってよいことなのか、悪いことなのかという善悪で判断をするのです。…….そのようにしないと、誰もが損得勘定で物事を判断してしまいます。ですから、常に利己的な自分というものを抑えるようにしていかなければならないのです。
13位	いま私が言った経営の原型というのは、「強烈な願望ですよ。どうしても、何が何でもこうありたい、と思うことですよ」と。その願望というものはどこから発するかというと、利己から発するものなのです。…….ああいうことが起こりうるのです。そういう二面性があるから、利己を肥大化してはいかんのですよ、と。だから利他が大事なのです。

質問	なぜ社員がうまくまとまらないのでしょうか
2位	会社に対する愛情があるか   能力があると思って採用したけれど、いざ仕事をさせてみると、できる人とできない人がいる。できない人をどう扱うべきかを考えた時、私がいつも「利他の心を持ちなさい」と言っていますから、あなたはできない人でも従業員としていっしょに守っていかなければならないとお考えになるのだらうと思います。…… 相手が一途に惚れてくれているのに、それを切るといふのなら、たしかに冷たい仕打ちでしょう。
6位	何よりも大事なものは「人の心」だということを教えてくださいました。最初にその方にお会いしたとき、私は、「今まで行ってきた研究を生かして、何か電子工業に使えるような新しい材料をつくっていきましょう」ということをお話しました。…… どのような状況にあっても、お金に使われるようではいけません。あなたと一緒に仕事をしようという仲間がいるのなら、お金も何もない中でも、みんなを力合わせていく、すばらしい心根をもった集団をつくるのです

質問	素晴らしい人生を送る為には？
5位	ことを実行すれば、運命は悪い方向へと曲がっていくのだらうと思っています。そういう「因果の法則」というものがあるのだということが、中国の古い本に書かれています。袁了凡という人が書いた『陰騭録』という本です。…….同時に、それが守れているのか守れていないのか、毎日反省をする。さらには、どんな厳しいことがあっても辛抱していく。実はこれらが「善きこと」なのです。
7位	素晴らしい人生を送るべきならば、因果の法則にしたがって生きるべきなのです。つまり、よきことを思い、よきことを実行する。「よきこと」とは、…….キリストが説く愛の心というものを心のなかに深く深くつくりあげていく。そのことが生きる目的であると同時に、この人生を幸せに生きていく方法なのです。

表 2 質問と回答の平均逆順位および平均適合率

	1 問目	2 問目	3 問目
平均適合率	0.46	0.4	0.53
平均逆順位	0.31		

## 謝 辞

本研究にあたっては、京セラ株式会社の本木重幸氏から提供していただいた稲盛和夫氏の講演録テキストを利用させていただき、また情報の提供や助言を賜りました。ここに深甚なる謝意を表します。

- [1] 洪沢潮, 林貴宏, 尾内理紀夫, “Why 型質問の回答文を Web ページから抽出するシステム RE:Why の試作”, コンピュータソフトウェア, 48(3), pp. 1512-1523 (2007)
- [2] 車智修, 鍋島啓太, 水野淳太, 岡崎直観, 乾健太郎, “文章構造を用いた Why 型質問応答システム”, JSAI2013, 3B1-1(2013)

## 参 考 文 献

- [3] Glen Jeh and Jennifer Widom, Scaling personalized web search, in Proceedings of the 12th international conference on World Wide Web, pp. 271-279 (2003)
- [4] word2vec, <https://code.google.com/p/word2vec/>
- [5] Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Greg Corrado, Jeff Dean, Distributed representations of words and phrases and their compositionality, (2013)
- [6] M. Seo, A. Kembhavi, A. Farhadi, and H. Hajishirzi. Bidirectional attention flow for machine comprehension. ICLR, 2017.
- [7] Shashi Narayan, Shay B. Cohen, Mirella Lapata. Ranking Sentences for Extractive Summarization with Reinforcement Learning. NAACL, 2018.
- [8] 三品博崇, 青山敦, 前田亮, “経営哲学に関する講演録を用いた質問応答システム”, 第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (2018)